

Origine de Phobos et Deimos : exploration du scénario de formation par fragmentation

Ryan Dahoumane^{*,1}, Kévin Baillié^{*}, Valéry Lainey^{*}

^{*}LTE, Observatoire de Paris, Université PSL, Sorbonne Université, Université de Lille, LNE,CNRS
61 Avenue de l'Observatoire, 75014 Paris, France

¹ryan.dahoumane@obspm.fr

L'origine de Phobos et Deimos est toujours incertaine à ce jour. De nombreux scénarios sont proposés, tels qu'un impact entre Mars et un planétésimal (Craddock (2011)), une accréation d'un disque de débris (Hesselbrock and Minton (2017)), une capture d'astéroïdes (Hunten (1979), Rosenblatt (2011)). Dans cette présentation, nous nous concentrons sur le scénario de formation proposé par Bagheri et al. (2021) dans lequel les deux lunes seraient des fragments d'un progéniteur commun qui se serait disloqué. En effet, en intégrant dans le passé les éléments orbitaux des deux satellites à partir de leur positions actuelles en se basant sur les forces de marées, Bagheri et al. (2021) montrent que les orbites des deux satellites ont pu se croiser dans le passé, concluant ainsi à une potentielle origine commune. Hyodo et al. (2022) ont ensuite montré, dans un cadre dynamique simplifié, que les éléments orbitaux post-fragmentation résultant de cette intégration dans le passé ne permet pas aux fragments nouvellement formés de survivre jusqu'à nos jours : une collision destructive entre les deux fragments semble difficilement évitable dans les 10 000 ans suivant leur formation. Grâce à un grand nombre de simulations à N-corps, nous avons approfondi ces résultats avec un modèle physique plus complexe. Nous confirmons les résultats de Hyodo et al. (2022) en prenant en compte une physique plus réaliste : la survie de Phobos et Deimos jusqu'à nos jours dans le scénario de formation proposé par Bagheri et al. (2021) est très peu probable.

References

- Amirhossein Bagheri et al. Dynamical evidence for phobos and deimos as remnants of a disrupted common progenitor. *Nature Astronomy*, 5(6):539–543, Jun 2021. ISSN 2397-3366. doi: 10.1038/s41550-021-01306-2.
- Robert A. Craddock. Are phobos and deimos the result of a giant impact? *Icarus*, 211(2):1150–1161, 2011. ISSN 0019-1035. doi: <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2010.10.023>.
- Andrew J. Hesselbrock and David A. Minton. An ongoing satellite-ring cycle of Mars and the origins of Phobos and Deimos. *Nature Geoscience*, 10(4):266–269, March 2017. doi: 10.1038/ngeo2916.
- Donald M. Hunten. Capture of phobos and deimos by photoatmospheric drag. *Icarus*, 37(1):113–123, 1979. ISSN 0019-1035. doi: [https://doi.org/10.1016/0019-1035\(79\)90119-2](https://doi.org/10.1016/0019-1035(79)90119-2).
- Ryuki Hyodo et al. Challenges in forming phobos and deimos directly from a splitting of an ancestral single moon. *The Planetary Science Journal*, 3(8):204, 8 2022. doi: 10.3847/PSJ/ac88d2.
- Pascal Rosenblatt. The origin of the martian moons revisited. *The Astronomy and Astrophysics Review*, 19:1–26, 2011. doi: 10.1007/s00159-011-0044-6.